©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Ueber Facettengerölle

von

Hiltrup bei Münster in Westfalen.

Von

O. Mügge,

Professor an der Universität zu Königsberg i. Pr.

(Mit Taf. I.)

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Bereits im Jahre 1858 hat Gutbier [1]) in der Sächsischen Schweiz sog. Kantengerölle beobachtet und solche auch einige Jahre später [2]) in den Sandheiden in der Umgegend von Dresden wiedergefunden, ihr Material entstammte nach einer Bemerkung von E. Geinitz [3]) den dortigen tertiaeren quarzitischen Sedimenten. Ganz ähnliche Gebilde sind nach Nathorst's Angaben [4]) auch schon 1859 aus Jütland bekannt geworden und damals für Artefacte gehalten. Eine ganz andere Deutung gab ihnen aber 1869 Travers [5]), welcher sie in der Gegend von Wellington auf Neu-Seeland auffand und l. c. Taf. 17 abbildete; er erkannte, dass es Gerölle seien, welche in Folge der dort herrschenden Windrichtungen von zwei Seiten angeschliffen waren.

Aus dem norddeutschen, und zwar dem Holsteinischen Diluvium werden diese Bildungen unter dem Namen Pyramidalgeschiebe zum ersten Male von L. Meyn [6]) erwähnt, ihr Material ist tertiärer Quarzit, und sie werden hinsichtlich ihrer Entstehung in einer späteren Abhandlung [7]) mit gewissen Rheinkieseln verglichen, welche ihre Form nach Schimper dadurch erhalten haben sollen, dass sie auf einander gepackt und vom strömenden Wasser hin und her gerüttelt und gegeneinander gerieben wurden. In demselben Jahre legte Berendt [8]) der deutschen geologischen Gesellschaft Kantengerölle aus dem Diluvium s. w. Berlin vor, und Kayser [9]) berichtete im folgenden Jahre über solche aus der Gegend von Cönnern. Man scheint damals wesentlich auf ihre Form Gewicht gelegt zu haben, wie daraus zu schliessen, dass Weiss [8]) sie mit ähnlich gestalteten Concretionen aus Vogesen-Sandstein

[1]) Die Nummern beziehen sich auf die Litteraturzusammenstellung am Schluss.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

vergleicht. Ueber ihre Verbreitung bemerkt Berendt [9]), dass sie bis dahin nicht im anstehenden Diluvium, sondern nur an seiner Oberfläche beobachtet sind.

Trotzdem die Angaben von Travers über das Vorkommen und die Entstehung der Neuseeländischen Kantengerölle im Jahre 1878 durch Enys [10]) von Neuem bekannt gemacht wurden und nach de Geer [11]) sich auch Gottsche bereits 1880 für die Auffassung dieser Gebilde als sandcuttings ausgesprochen hatte, dieser Auffassung auch 1883 [12]) Ausdruck gab, obwohl ferner E. Geinitz [13]) bei der Beschreibung der ausserordentlich häufigen und z. T. bis cubicfussgrossen Kantengerölle aus dem Lausitzer Geschiebesande ihre glatte, wie polierte, oder auch grubige Oberfläche betonte und darauf hingewiesen hatte, dass sie namentlich da sich fänden, wo den Geschiebesand eine mächtige Haupt-Diluvialsand-Ablagerung bedeckt, und obwohl endlich Laufer [14]) sie ebenso als besonders häufig im Decksand der Lüneburger Heide erwähnt, kamen die folgenden Beobachter doch hinsichtlich der Entstehung kaum über die Auffassung hinaus, welche Meyn [7]) durch die Bezugnahme auf Schimper's Beobachtungen angedeutet hatte. Nachdem nämlich Wahnschaffe [15]) ein Kantengeschiebe mit deutlicher Schrammung auf der der scharfen Kante gegenüber liegenden Fläche im Geschiebemergel von Crummendorf bei Züllichau und Keilhack [16]) zahlreiche Kantengeschiebe in den recenten Moränen Islands aufgefunden und sie als echte Gletscherbildungen angesprochen hatte, versuchte G. Berendt [16a]) entgegen Gottsche's Auffassung in einem zusammenfassenden Aufsatze darzulegen, dass die inzwischen aus der Kurmark, Altmark, bei Hamburg, Cönnern, Mecklenburg, Stolpen in Sachsen, Striegau und aus Schonen z. T. in Blöcken bis 0,5 m Durchmesser bekannt gewordenen „Dreikanter" durch Schütterung der auf einandergepackten Geschiebe durch die Schmelzwässer des Inlandeises entstanden seien. Dieser Auffassung schlossen sich F. Theile [17]) für Dreikanter aus der Gegend zwischen Dresden und Pirna, van

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Calker [18]) für Dreikanter aus dem Diluvium der Gegend von Groningen und E. Geinitz [19]) wenigstens für die norddeutschen Vorkommen an, letzterer, obwohl ihm die folgenden Beobachtungen bereits bekannt waren.

Diese hatte Mickwitz auf Veranlassung von Holm *) und F. Schmidt [20]) an durch Sand geschliffenen und polierten Geschieben von den Dünen bei Nömme unweit Reval angestellt; er kam, da die Orientierung der angeschliffenen Flächen den herrschenden Windrichtungen entsprach, naturgemäss zu derselben Erklärung wie lange zuvor schon Travers, Enys und Gottsche, auf deren vergessene Mitteilungen erst Nathorst wieder aufmerksam machte, als er über fossile Dreikanter berichtete [21]), die er zusammen mit Lindström in cambrischem Sandstein bei Lugnäs beobachtet hatte. Analog führte auch Fegraecus [22]) Kantengerölle von der Insel Gotska Sandö auf Windwirkung zurück. Nunmehr sprachen sich auch E. Geinitz [23]), Wahnschaffe [24]), Dames [25]) und Jäkel [26]) gegen die Berendt'sche Schütter- und Packungstheorie und für die Entstehung der sog. Dreikanter des norddeutschen Diluviums durch Sandgebläse aus, indem sie z. T. gleichzeitig neue Fundorte für diese kennen lehrten [Wahnschaffe von Gräningen b. Rathenow, Dames vom Regenstein b. Blankenburg a. H., Jäkel aus den Freistädter Bergen im nördlichen Schlesien [27]], und weitere Gründe für diese Entstehung vorbrachten. So machte Jäkel darauf aufmerksam, dass ein Quarzgang, der ein granitisches Geröll in vielen Windungen durchzog, nicht bis zum gleichen Niveau wie der Granit abgeschliffen war, sondern $^1/_2$—1 cm über diesen vorstand, trotzdem aber glänzend glatt poliert war; im Uebrigen hatte man, wie schon Mickwitz, gefunden, dass die Kanten der Gerölle vielfach nur soweit reichten als sie aus dem Boden herausragten. Aehnliches beobachtete auch de Geer [28]) namentlich an dem Vorkom-

*) Der schon einige Jahre vorher sandgeschliffene Steine in Estland beobachtet hatte.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

men auf Bäckaskog; nach den lokalen Verhältnissen vermutete er sogar, dass die Gerölle, welche aber fast nur Einkanter waren, erst während der letzten beiden Jahre ihre Form erhalten hätten, und er ermittelte durch Versuch, dass frische Bruchflächen von Quarzitsandstein bereits nach 15 Minuten im Sandgebläse die charakteristische Politur erhielten. Aehnliche Versuche stellte auch Thoulet [29]) an, während Preussner [30]) durch solche Versuche zu der Ueberzeugung kam, dass die Dreikanter erst angeschliffen seien, nachdem sie ihre charakteristische Form durch Quetschung erhalten hätten.

Auch ausserhalb des Gebietes des früheren nordischen Inlandeises waren inzwischen Kantengerölle beobachtet und bekannt gemacht. Berendt [16]) erwähnt, dass Torell solche von der Oberfläche der alten Moräne bei Lyon gesehen habe, ferner hatte namentlich Cazalis de Fondouce [31]) eine ebenso eingehende wie klare Darstellung der Entstehung solcher Kantengerölle bereits im Jahre 1881 gegeben. Sie betraf ihr Vorkommen im Rhônethal in der Umgebung von Saint-Laurent-des-arbres (Gard). Ihm fielen die scharfen Kanten und die wie gefirnisst aussehenden Oberflächen der dortigen quarzitischen Gerölle schon im Jahre 1875 auf, namentlich bei ihrem Vergleich mit den im Boden liegenden und durch die Kultur der Aecker bisher nicht berührten Geröllen derselben Ablagerung. Er war ebenfalls zuerst geneigt, sie für Artefacte zu halten, aber doch nur im ersten Augenblick, denn es zeigte sich bald, dass alle Gerölle der Oberfläche dieses Aussehen hatten, und an denen, welche ihrer Grösse wegen vom Acker entfernt und seitwärts in Haufen gelegt waren, stellte er fest, dass sie nur an der dem Mistral ausgesetzten Seite bearbeitet waren.

Auch in den Vereinigten Staaten von Nordamerika war man auf ähnliche Gebilde nach Mitteilungen von Stone [32]) bereits in den 50er Jahren aufmerksam geworden; er selbst beschreibt, anscheinend ohne die deutschen Dreikanter zu kennen, corrodirte Gerölle, welche

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

nach Form und Art des Vorkommens ihnen jedenfalls sehr ähnlich waren. Ferner sind in der Diskussion, welche sich an die Mitteilung von Enys [10]) anknüpfte, bereits einige Beispiele aus England namhaft gemacht.

In Folge der vielfachen Besprechung des Gegenstandes haben sich dann seit dem Ende der 80er Jahre die Fundstellen von Kantengeschieben noch erheblich vermehrt, und es sind auch directe Beobachtungen über die Art ihrer Entstehung angestellt. J. Walther [33]) entdeckte Kantengerölle in der Galala-Wüste und konnte sich bei Gelegenheit eines Sandsturmes direct von der Art ihrer Entstehung überzeugen. Es zeigten sich alle möglichen Uebergänge zwischen Dreikantern und den gewöhnlichen, noch kürzlich vom Wasser transportierten Geröllen, die eigentlichen Dreikanter machten nicht mehr als 1 % aus. Die Tafel zeigt den charakteristischen Unterschied in der Oberflächenbeschaffenheit zwischen den aus dem Boden hervorragenden und den darin steckenden Teilen. Nach W.'s ausführlicher Darstellung in seiner Abhandlung über die Denudation in der Wüste [34]) kommt der Anschliff nicht durch den in die Luft emporgewirbelten Sand zu Stande, sondern durch den am Boden schlangenartig kriechend bewegten. Diese Sandströme teilen sich vor den etwas grösseren Geröllen in zwei Arme, welche jederseits das Geröll anschleifen, eventuell so lange, bis die beiden angeschliffenen Flächen in einer scharfen Kante zum Schnitt kommen. Sauer [35]) lehrte Kantengerölle aus den sächsischen Lössgebieten und zusammen mit Chelius [36]) aus der oberrheinischen Ebene bei Frankfurt kennen, van Calker [37]) machte neue Mitteilungen über ausgezeichnete Vorkommen in der Provinz Drenthe, wobei er sich jetzt der Auffassung als sandcuttings anschloss, wenn er auch annimmt, dass die ursprüngliche Form eines Gerölls die spätere wesentlich beeinflusst, ein Umstand, auf welchen auch Heim [38]) schon hingewiesen hatte. In den Conglomeratschichten des Hauptbuntsandsteins bei Thennenbach bei Freiburg i. Br.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

ist nach einer Mitteilung von Steinmann durch Pfaff ein grosses Kantengeröll aufgefunden, und 1894 sind eine ganze Reihe neuer Fundorte im südlichen New England von J. B. Woodworth [40]) bekannt gemacht. Er weist mit Recht darauf hin, dass kleineren Geröllen angeschliffene Facetten im Allgemeinen fehlen werden, da sie zu leicht direct oder indirect (durch Wegblasen der Sandunterlage) umgelagert werden, dass sie ferner da, wo sie in älteren Ablagerungen vorkommen, ein Kriterium für deren subaerische Bildung sind.

Neuerdings endlich sind von Woldřich [41]) Kantengerölle, von ihm als „Aerocyste" bezeichnet, aus der Umgegend von Prag, von Papp [42]) aus den ungarischen einstigen Steppen, ferner von Bather [43]) aus England, und von Harlé [44]) aus dem Lande de Bussac (Charente-Inférieure) beschrieben. Sie sind am letzteren Orte im Quarzsand der Kieferwälder ausserordentlich häufig (in einer Stunde wurden ca. 50 St. gesammelt!), z. T. Dreikanter, zumeist Zwei- oder Einkanter, und Verf. stellte durch Versuche fest, dass ein mit 60 mm Quecksilber Ueberdruck arbeitendes Sandgebläse bei senkrechtem Anprall schon in 18 Minuten eine Vertiefung von $^1/_2$—1 mm in den Kieseln hervorbrachte, während ein tangentialer Gebläsestrom in 9 St. narbige Vertiefungen bis zu 4 mm bewirkte.

Am genauesten ist die Entstehung der Kantengerölle dann neuerdings wohl von Verworn [45]) in der Wüste El Kâa am Rothen Meer verfolgt. Nach ihm ist es wesentlich der von den Wüstenstürmen aufgewirbelte Sand, welcher den Anschliff bewirkt, und es geht aus seiner Darstellung, wie übrigens auch aus der etwas abweichenden von Walther [34]) namentlich klar hervor, dass das Wesentliche an den Kantengeröllen weder die Zahl der Kanten (3), noch die Kanten überhaupt sind, sondern die angeschliffenen Flächen; nicht nur sind Einkanter sehr viel häufiger als Drei- oder Mehrkanter, sondern es finden sich neben ersteren vielfach noch „unfertige", nur von einer Seite angeschliffene Gerölle, oder

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

von 2 Seiten angeschliffene, deren Schliffflächen aber noch nicht zu einer Kante zusammenstossen. Es scheint daher angemessen, die Bezeichnung Kantengeröll etc. durch die schon von Walther vorgeschlagene Facettengeröll zu ersetzen. Verworn betont aber auch, dass für das Zustandekommen so regelmässiger Facettengerölle wie am Djebel Nakûs eine ursprünglich regelmässig rundliche oder ovale Form und auch grosse Gleichmässigkeit des Materials erforderlich ist.

Der Umstand, dass ich vor einigen Jahren das Glück hatte, am Karlsberge b. Schildhorn s. w. Berlin einen ausgezeichneten „Dreikanter" zu finden, veranlasste mich, gelegentlich eines Aufenthaltes im Münsterlande, wo solche bisher nicht bekannt waren, auf ihr Vorkommen zu achten.

Vom Aegidiithor in Münster zieht sich s. s. o.-wärts ein flacher Höhenrücken, der die Hammer Chaussée halbwegs Hiltrup kreuzt und hart ö. an Hiltrup vorbei sich bis zum Thal der Emmer verfolgen lässt. Er zeichnet sich durch grosse Trockenheit, vielfach kiesige Felder und kümmerliche Vegetation aus. In Wegeinschnitten wie in den zahlreichen Sandgruben, die in ihm liegen, ist zu sehen, dass er mindestens bis zu einer Tiefe von 6—7 m fast ausschliesslich aus sandigen und kiesigen Massen besteht, welche vielfach ausgezeichnete Kreuzschichten zeigen und wohl als fluvioglaciale Bildungen aufzufassen sind. Unmittelbar n. vom Emmer-Bach werden diese Ablagerungen vom Dortmund-Ems-Kanal, der ihr Liegendes nicht aufgeschlossen hat*) gekreuzt, jenseit der Emmer liegt in der Fortsetzung ein mit magerem Kiefernwald bestandener Höhenzug, der den Namen Hohe Ward führt und etwa 1 km s. der Emmer von der Eisenbahn nach Hamm durchquert wird. Hier ist er ebenfalls durch

---

*) Vergl. Hosius u. Mügge, Verhdl. d. Naturhist. Ver. d. Rhlde. u. Westf. **50**, 525, 1893.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

eine grosse Sandgrube aufgeschlossen und zeigt dieselbe Zusammensetzung wie weiter nordwärts. Im Kiefernwald am w. Rand dieser Grube, sowie (nicht mehr in situ) am Boden der Grube selber, ebenso n. der Emmer zwischen dem Garten des neuen Missionshauses und dem Kanal, an wüsten, bisher kaum in Kultur genommenen Stellen finden sich facettierte Gerölle gar nicht selten. Sie zeigen zwar nicht die glatte und wie gefirnisst glänzende Oberfläche, welche die Sandschliffe der Wüste und auch z. B. der kurischen Nehrung so leicht auffallen lässt, wohl aber deren scharfe Kanten. Ersteres dürfte daran liegen, dass es sich um Bildungen handelt, welche seit mindestens einem Menschenalter der Bearbeitung durch den Wind entzogen, nicht mehr aufpoliert sind, denn mindestens so lange Zeit dürfte seit der (künstlichen) Aufforstung des Höhenrückens verstrichen sein. *)

Das Material der Gerölle ist z. T. granitisch, z. T. besteht es aus quarzitischem Sandstein (? z. T. Kreide) und sehr dichten, fast hornsteinartigen Quarziten, und letztere zeigen entsprechend ihrer geringeren Verwitterbarkeit noch den stärksten Glanz; besonders häufig sind auch Quarzporphyre, und diese haben öfter auch die charakteristische narbige Oberfläche. An den meisten ist die Tiefe, bis zu welcher sie im Boden steckend vor dem Winde geschützt waren, deutlich durch die rauhere Oberfläche und das Fehlen oder Aufhören der scharfen Kanten zu erkennen. Die grössten Stücke erreichen 20 cm, die kleinsten 3 cm Durchmesser.

Nach der Zahl der angeschliffenen Flächen sind es meist Zweiflächner (vergl. d. Tafel), diese schneiden sich oft unter sehr stumpfem Winkel; ist noch ein Rest der ursprünglichen Gerölloberfläche auf der Oberseite des Stückes vorhanden, so erscheint es hier drei- oder mehr

*) Auf der Generalstabskarte von 1841 ist die Kiefernbewaldung noch nicht eingezeichnet. — Auch an den mir bekannt gewordenen Facettengeschieben der Umgegend von Berlin ist der Firnissglanz schon erheblich geringer, als an denen der Wüste und der Nehrung.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

flächig, also als Drei- oder Vielkanter. *) Die Benennung der Stücke nach der Zahl der Kanten erscheint aber irreführend, denn die Kanten sind durchaus ungleichwertig, meist ist nur eine von zwei angeschliffenen Flächen gebildete, also eigentliche Schliffkante vorhanden, die andern sind nur Combinationskanten der angeschliffenen Flächen mit einem oder mehreren Resten der früheren Geröllflächen und letztere kommen also für die Schleifthätigkeit des Windes und speciell seine Richtungen gar nicht in Betracht. **)

Eine bestimmte Orientierung der angeschliffenen Flächen zur herrschenden Windrichtung war nicht festzustellen, auch nicht zu erwarten, da das Terrain z. T. nicht mehr unberührt war. Charakteristisch ist aber, dass die Fundstelle dem W. S. W.-Anfang des Höhenzuges sehr nahe liegt, die Gerölle hier also dem herrschenden Winde gerade am meisten ausgesetzt waren; in der östlichen Fortsetzung des Höhenrückens nach Albersloe zu, sind keine Facettengerölle mehr gefunden (die Aufschlüsse aber auch viel schlechter). In den Kiesbänken selbst der Sandgruben sucht man durchaus vergeblich nach Facettengeröllen, man wird also hier, wie meist sonst, schliessen, dass es sich um recente, nicht diluviale Bildungen handelt, und dieser Schluss wird dadurch bekräftigt, dass schon die Verwitterung in nur einem Menschenalter genügt hat, den Geröllen, wenn nicht ihre charakteristische Form, so doch ihre charakteristische Oberflächenbeschaffenheit fast ganz zu nehmen. Nach manchen Funden (Stücken, von deren sonst noch leidlich glatter Oberfläche einige Partien bereits abgeblättert waren) scheint sogar auch die Form recht vergänglich zu sein,

*) Einige grössere Stücke zeigen auch auf der Unterseite nahe deren Rändern sehr stumpfe Kanten, solche haben also wohl etwas hohl gelegen, indem der Sand z. T. unter ihnen weggeblasen wurde.

**) Demnach sind z. B. die beiden Stücke a und b, welche Credner in seinen Element. d. Geol. 1897 p. 265 abbildet und als 3-, bezw. 5-Kanter bezeichnet, beides, soweit man nach der Figur urteilen kann, Zweiflächner, also Einkanter.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

wenn die Stücke dauernd an der Oberfläche bleiben; aus ihrem Vorkommen an der jetzigen Oberfläche auf früheres Steppenklima zu schliessen, dürfte also, wie schon Wahnschaffe*) betont hat, kaum angehen. Welche Zeit erforderlich ist, um allseitig zugerundeten Geröllen neue Flächen und scharfe Kanten durch die herrschenden Winde anzublasen, wissen wir bis jetzt nicht, denn die Versuche von Thoulet [29]), Harlé [43]) und de Geer [28]) lassen einen quantitativen Vergleich mit den natürlichen Verhältnissen nicht zu; vielleicht gelingt es, durch Versuche auf der kurischen Nehrung einen Massstab dafür zu gewinnen, ebenso Aufschluss darüber, ob in der That, wie Walther meint, der am Boden sich hinschlängelnde Sand das Schleifen besorgt oder, wie wohl meist angenommen wird, der in der Luft mitgerissene.

Nach Auffindung der Facettengerölle bei Hiltrup hoffte ich, dass noch zahlreichere und frischere in dem sandigen Hügelgelände vorkommen würden, welches die Ems auf ihrem rechten Ufer zwischen Telgte und Greven begleitet (Klaterberg, Fuestruper, Bockholter und Guntruper Berge); indessen fehlen Facettengerölle, wie Gerölle überhaupt, hier vollständig; auf mehreren Excursionen ist mir nicht ein Gesteinsstückchen von mehr als Erbsengrösse zu Gesicht gekommen, es scheinen reine Dünenbildungen zu sein. Indessen ist gerade deshalb zu vermuten, dass sie in den s. w. vorgelagerten und also wohl ausgewehten Heiden öfters vorkommen werden. Auch einige von Hosius **) gesammelte Quarzitknollen aus dem Tertiär von Vreden scheinen auf Bruchflächen (nach den von Quarz erfüllten Klüften) etwas poliert zu sein, zur Facetten- oder Kantenbildung ist es noch nicht gekommen. Vielleicht trägt diese Mitteilung dazu bei, den gewiss auch in diesen Gegenden verbreiteten Facetten-Geröllen erhöhte Beachtung zu schenken.

---

*) Jahrbuch d. geol. Landesanstalt f. 1889, p. 331 Berlin.

) Verhdlg. d. Naturhist. Ver. v. Rhld. u. Westf. **46, 86, 1889.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Litteratur über Facettengerölle

(Kantengerölle, Kantengeschiebe, Pyramidalgeschiebe, Dreikanter, Glyptolithe, Aerocyste).

1. v. Gutbier. Geognost. Skizze d. Sächsischen Schweiz 1858. p. 71. (Nach verschied. Autoren, mir nicht zugänglich.)
2. v. Gutbier. Isis. 1865. p. 47.
3. E. Geinitz, Zeitschrift der deutschen geol. Ges. 1881. p. 567. Anmerkung [1]).
4. Nathorst, Neues Jahrb. f. Min. etc. 1886 I, 179.
5. Travers, Trans. a. Proc. New Zealand Inst. **2**, 247, 1869.
6. Meyn, Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **24**, 414, 1872.
7. Meyn, Abhdl. z. geol. Spezialkarte von Preussen etc. I. Hft. 4. p. 636, 1872.
8. Berendt, Zeitschr. d. deutsch. Geol. Ges. **28**, 415, 1876.
9. Kayser, Zeitschr. d. deutsch. Geol. Ges. **29**, 206, 1877.
10. Enys, Quat. Journ. Geol. Soc. London. **34**, 86, 1878.
11. de Geer, Geol. För. i Stockholm Förhdlg. Nr. 105, 8, 501—513 (nach dem Ref. im Neuen Jahrb. f. Min. etc. 1888 II — 302).
12. Gottsche, die Sedimentärgeschiebe d. Prov. Schleswig-Holstein, Yokohama 1883. p. 6, Anmerkung 1.
13. E. Geiniz, Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **33**, 566, 1881.
14. Laufer, Abhdl. z. geol. Specialkarte von Preussen etc. **5**. p. 3. 1883.
15. Wahnschaffe, Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **36**, 411, 1884.
16. Keilhack, Jahrb. d. geol. Landesanstalt f. 1883, p. 172, Berlin 1884.

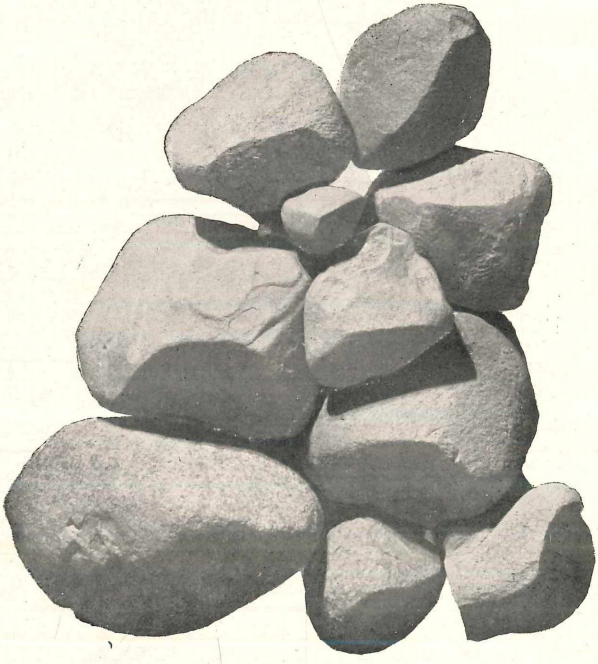
16a. Berendt, Jahrb. d. geol. Landesanstalt f. 1884, p. 201, Berlin 1885.

17. Theile, Isis 1885, p. 35—36. Dresden 1886.
18. van Calker, Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **36**, 731, 1884.
19. E. Geinitz, Archiv d. Ver. Nat. Mecklenburg 1886.
20. F. Schmidt und Mickwitz, Neues Jahrb. für Min. etc. 1885 II. p. 177 und Mém. de la soc. impér. Minéral. St. Pétersbourg. **23**, 1886. (Nach dem Ref. im Neuen Jahrbuch 1888 II — 301 —).
21. Nathorst, Neues Jahrb. f. Min. etc. 1886 I p. 179 und Öfersigt af kgl. Vet. Ak. Förhdlgr. 1885 Nr. 10. Stockholm. (Ref. Neues Jahrb. f. Min. 1888 II — 301 —).

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

22. Fegraeus, Geol. Fören. i Stockholm Förhdlgr. 8, 514—518, 1886. (Ref. Neues Jahrb. f. Min. etc. 1889 I — 481 —).
23. E. Geinitz, N. Jahrb. f. Min. etc. 1887 II, 78.
24. Wahnschaffe, Z. d. deutsch. geol. Ges. 1887, 226.
25. Dames, Z. d. deutsch. geol. Ges. 1887, 229.
26. Jäkel, Z. d. deutsch. geol. Ges. 1887, 287.
27. Berendt, Z. d. deutsch. geol. Ges. 1886, 478.
28. de Geer, Geol. För. i Stockholm Förhdlg. 8, 501—513. 1886. (Ref. N. Jahrbuch. f. Min. etc. 1888 II — 302 —).
29. Thoulet, Comp. rend. **104**, 381, 1888.
30. Preussner, Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1887, 502.
31. Cazalis de Fondouce Mém. de l'acad. de Montpellier, Sect. de sc. t. X. 1881 (der wesentliche Teil citirt bei Fontannes, Bull. soc. géol. de France (3) **14**, 246—249, 1886).
32. Stone, Americ. Journ. of. sc. **31**, 133—138, 1886.
33. J. Walther, Ber. d. sächs. Ges. d. Wiss. 1887, 133—136. Taf. 2.
34. J. Walther, Abhdl. d. sächs. Ges. d. Wiss. **27**, 445, 1891.
35. Sauer, Zeitschr. f. Natw. **62**, 21, 1889.
36. Sauer und Chelius, N. Jahrb. f. Min. etc. 1890, II. 89—91.
37. van Calker, Z. d. deutsch. geol. Ges. 1890, 577.
38. Heim, Vierteljahrsschrift d. Naturf. Gesellsch. Zürich, **32**, 383—385 1887/88.
39. Steinmann, Z. d. deutsch. geol. Ges. 1892, 546.
40. J. B. Woodworth Amer. Journ. of sc. (3) **47**, 63—71. (Daselbst Zusammenstellung älterer amerikan. Litteratur.)
41. Woldrich nach dem Ref. im N. Jahrb. für Min. etc. 1896. — 276 — vergl. auch das. 1897 II p. 209.
42. Papp, Földtani Közlöny **29**, 192—213. Taf. I. 1899.
43. Bather, Proc. Geol. Assoc. **16**, p. 7, 369—400 pl. 11. 1900.
44. Harlé, Bull. soc. géol. de France **28**, 70. 1900.
45. Verworn, N. Jahrb. f. Min. etc. 1896 I, 200 ff.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.



Facettengerölle. Hiltrup b. Münster (Westf.)
1/4 nat. Gr.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahresbericht des Naturwissenschaftlichen Vereins Osnabrück

Jahr/Year: 1901

Band/Volume: 14

Autor(en)/Author(s): Möllmann Gustav

Artikel/Article: Ueber Facettengerölle von Hiltrup bei Münster in Westfalen 1-14